a ciencia cierta

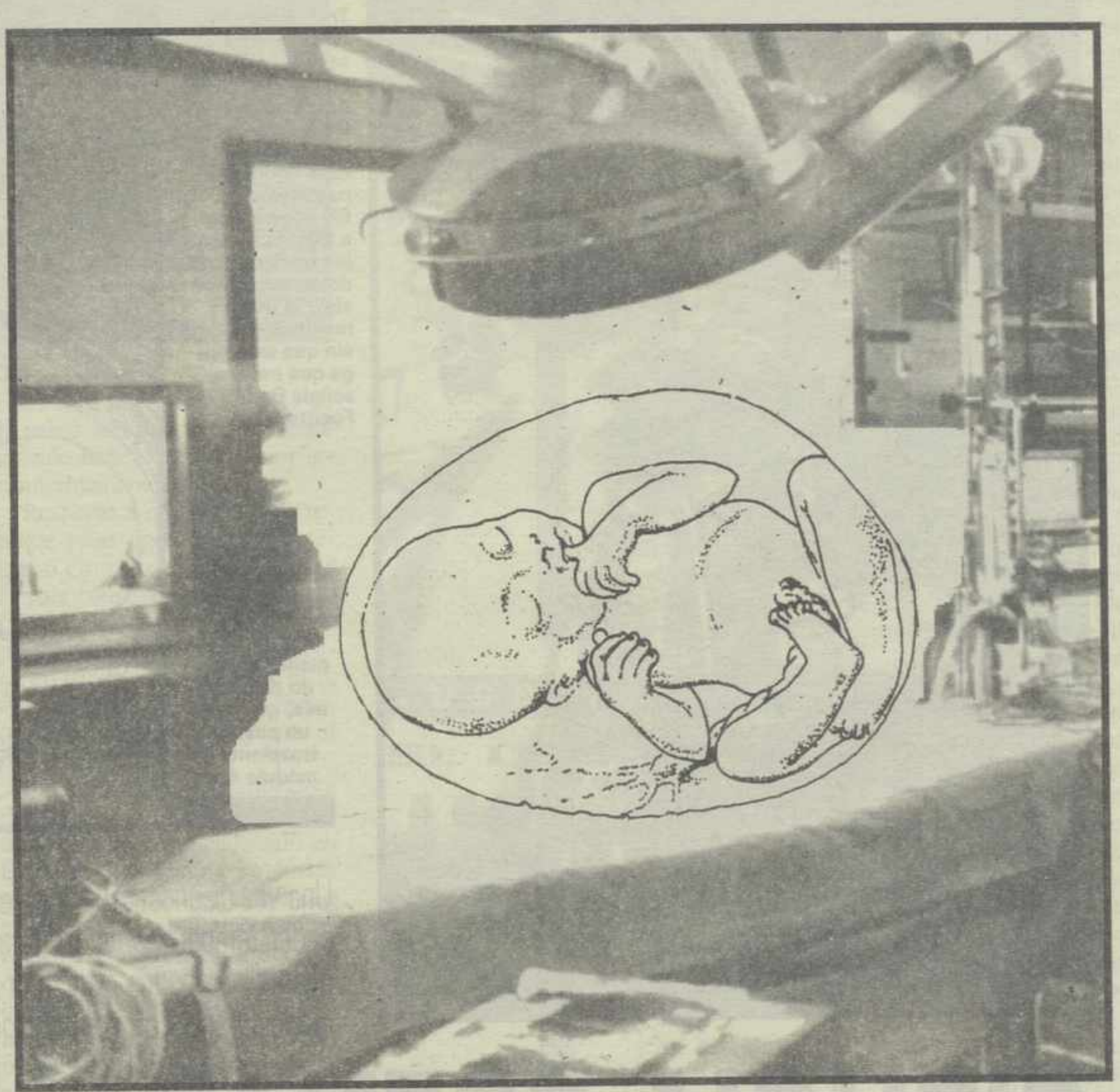
NUMERO 13
15 DE MAYO DE 1991

La cirugía prenatal a *cielo abierto* 1-3

Crece el mercado anticonceptivo 5

Luis Moreno: *España ya no es diferente* 8

CIRUGIA PRENATAL



Un feto enfermo puede ser operado dentro del útero de la madre

Operar a un bebé enfermo no nacido, a un feto dentro del útero materno, es una posibilidad más que hoy ofrece la cirugía pediátrica en algunas circunstancias, cuando la gravedad de la dolencia amenaza la vida del embrión de forma inmediata y hace imposible esperar hasta su nacimiento. Las intervenciones intrauterinas, ya sean a cielo abierto o llegando al embrión a través de un catéter introducido con una aguja, han revolucionado la obstetricia moderna.

QUIROFANOS MATERNOS PARA FUTUROS BEBES

RAQUEL HORNA

El cirujano realizó una incisión en el vientre, abultado por el embarazo de casi seis meses. Abrió la matriz, llegó al diminuto bebé y cogió su bracito. Tirando de esta extremidad, le colocó en la posición idónea para empezar a operar. El pequeño padecía una hernia diafragmática, una ausencia parcial de diafragma por la cual sus vísceras abdominales invadían la cavidad torácica. Para salvarle la vida, la única posibilidad era intervenir dentro del útero materno.

El habilidoso doctor hizo un pequeño corte horizontal bajo el tórax del feto. Sacó los intestinos, el bazo, el estómago y parte del hígado, desviados hacia el pulmón izquierdo, y los colocó donde debían haber estado desde un principio. El pulmón ya no sufriría más opresiones, el abdomen dejaría de contraerse, y el corazón abandonaría el centro del pecho para situarse en el lugar correcto.

La operación no había terminado. Faltaba reconstruir un apenas existente diafragma. Los cirujanos Michael Harrison y Scott Adzick cosieron, en el borde de aquel minúsculo órgano, una especie de parche de silastic, una prótesis alrededor de la cual se desarrollarían los tejidos musculares que conformarían un diafragma completo.

La incisión bajo las costillas del feto se cerró con otro parche que ensanchaba el abdomen, creando más espacio donde las vísceras -ahora bien situadas- podrían crecer.

Después de nacer, este último parche se extirparía, siendo reemplazado por la propia piel del bebé.

Para concluir la intervención, Harrison metió el bracito de nuevo en la matriz, reintrodujo el líquido amniótico, previamente extraído; y cosió el útero de tal forma que no provocase contracciones.

Siete semanas después, el 5 de agosto de 1989, Blake Schultz nació en Michigan (Estados Unidos), en parto prematuro y mediante cesárea. Era un bebé saludable.

Aquella operación, relatada por Pat Ohlendorf-Moffat en el número de febrero de la revista norteamericana *Discover*, supuso el primer y revolucionario éxito de cirugía prenatal *a cielo abierto* (con apertura de matriz) en un grave caso de hernia diafragmática, dolencia que afecta a un feto de cada 2.200.

A partir de entonces, ambiciosos proyectos médicos en terapia fetal parecieron más factibles. Transplantes de un feto a otro de células madre -a partir de las que se originan los componentes de la sangre y que en los adultos residen en la médula ósea-, o de genes, se consideraron expectativas realizables a corto plazo.

Actualmente, investigadores de todo el mundo contemplan la posibilidad de detectar en el feto enfermedades cuya curación requiera, una vez nacido el bebé, un transplante de médula ósea (talasemia, anemia de células falciformes, ciertas inmunodeficiencias combinadas, distintas enfermedades hepáticas, deficiencias enzimáticas) y sustituir esa operación, que conlleva riesgos de rechazo, por otra realizada en el feto: transplante de células madre, que se realiza cuando el sistema inmunológico del futuro bebé es todavía demasiado inmaduro para rechazarlas.

La intervención se realizaría, explican los investigadores, sin necesidad de

Sigue en página 2

M.C.D.2022

QUIROFANOS MATERNOS PARA FUTUROS BEBES

Transfusión intrauterina de sangre "a cielo abierto" realizada por el doctor De la Fuente hace 15 años en un caso de incompatibilidad de RH entre madre e hijo. "Esta cirugía ha demostrado que se puede abrir el útero y manipular el feto sin que éste tenga que morirse", señala De la Fuente.

Trasplante prenatal intrauterino de células madre sanas, inyectadas en un feto de 15 semanas aquejado de talasemia, que evitó un posterior trasplante de médula ósea.

CIRUGIA PRENATAL

Una vez diagnosticada la enfermedad del feto, ¿por qué no proceder terapeúticamente de inmediato, incluso antes del nacimiento? Se podría evitar, por ejemplo, un futuro transplante de médula ósea, con serio riesgo de rechazo, mediante un transplante fetal intrauterino de células madre de la sangre. Lo más espectacular es, sin embargo, la cirugía prenatal a cielo abierto: con apertura del abdomen de la madre

VIENE DE PRIMERA PAGINA

abrir el útero, inyectando a través del vientre materno las células madre completamente sanas del hígado de otro feto. (Es en el hígado donde residen, durante los primeros meses de gestación, estas células generadoras de los glóbulos rojos, blancos, y de las plaquetas de la sangre).

A partir de las 16 semanas de vida del feto, las células madre abandonan el hígado y se instalan en la médula ósea, donde teóricamente se asentarían las propias del feto (enfermas) y las injertadas (sanas).

De esta forma, tras el nacimiento, parte de la sangre del bebé sufriría la enfermedad diagnosticada en un principio, pero sus efectos se contrarrestarían gracias a los glóbulos sanos producidos por las células donadas.

Existe la posibilidad de transplantar médula ósea proveniente de los padres, pero el feto acepta mejor células madre de otro embrión.

Según datos -publicados por *Discover*- de transplantes fetales en animales, el porcentaje en la sangre de células generadas por las madres injertadas (sanas) era del 10% en monos y del 14% al 29% en ovejas. En algunas enfermedades, como la hemofilia, sólo el 10% de la sangre necesita estar sana para no padecer los síntomas. También se han efectuado los primeros transplantes de este tipo sobre fetos humanos en Estados Unidos y Francia, y, tras el alumbramiento, se realiza el seguimiento de la evolución de esos bebés para comprobar qué grado de efectividad terapéutica se ha conseguido, y qué efectos secundarios pueden producirse.

Otra vieja aspiración de los investigadores médicos, transplantar genes en el embrión, sigue siendo una quimera. La operación consistiría, a grandes rasgos, en retirar células madre enfermas de la sangre del feto, tratar dichas células trasladando a ellas genes sanos, y reinyectarlas en el gestante.

El progreso científico y médico parece avanzar más allá de cualquier límite; pero no todo ha sido, ni es, una marcha imparable hacia el éxito. Para objetivar el aparentemente arrollador avance que supone la cirugía prenatal, hay que considerar los riesgos que implica y el gran número de fracasos obtenidos en dichas intervenciones. En ellas se ponen en peligro dos vidas: una, enferma, la del feto; pero otra, la de la madre, completamente sana. Además, las estadísticas señalan que por cada operación con resultados positivos ha habido otras muchas, anteriores, fracasadas. En algunas, el pequeño paciente murió; en otras, no se pudo solucionar su dolencia; incluso se llegó a agravar la situación, causándole mayores problemas neurológicos.

Tampoco la cirugía fetal, aún siendo un logro, va a tener repercusiones masivas, puesto que las dolencias que trata afectan a un feto entre miles; y, en muchos casos, las madres no aceptan la intervención, optando por el aborto. Por otra parte, por pura estadística no puede haber muchos cirujanos con la maestría y la genialidad de Michael Harrison, capaces de llevar a cabo intervenciones como la descrita de hernia diafragmá-

¿...Y EN ESPAÑA?

"*A cielo abierto* se ha hecho muy poca cirugía en España", señala el doctor Pedro de la Fuente. "Yo, personalmente -añade- he ensayado esta cirugía en ovejas y, hace unos 15 años, realicé una transfusión de sangre *a cielo abierto*, para intentar solucionar un problema de incompatibilidad de RH entre la madre y el hijo. La operación fue bien, pero el niño murió a los 20 días. Hoy esa intervención se haría bajo control ecográfico, instrumento del que no disponíamos entonces".

Los tratamientos intrauterinos, no *a cielo abierto*, efectuados en España se han dado -según De la Fuente- en casos de hidrocefalia (ventrículos dilatados por acumulación de líquidos), hidronefrosis (obstrucción del sistema excretor) y transfusiones intraútero.

"En hidrocefalia -continúa el jefe de Obstetricia y Ginecología del Doce de Octubre-, la cirugía practicada ha obtenido resultados muy malos: los niños intervenidos viven, pero con deterioro de la masa encefálica".

Por el contrario, el porcentaje de éxito es relativamente alto en hidronefrosis, afirma el doctor. De la Fuente, quien, sin embargo, explica la dificultad de cuantificar dicho éxito: "no hay métodos muy precisos para estimar cuánto daño sufre el riñón antes y después de la intervención. Sólo cuando el niño nace es más accesible un estudio preciso de su morfología". De todas formas, si la dolencia sólo afecta a un riñón, sea cual sea el resultado de la cirugía, siempre queda el otro sano, por lo que se arriesga menos la vida del bebé. Las transfusiones intraútero han cosechado "resultados muy buenos, aunque ya apenas se realizan, al haber menos casos de incompatibilidad de RH entre madre e hijo gracias a la profilaxis (prevención), que consiste en administrar fármacos a la mujer para evitar que se sensibilice en el primer embarazo y cree anticuerpos que actúen contra los siguientes hijos". También se han operado fetos con trastornos cardiacos funcionales. El mismo De la Fuente realizó una intervención sobre un embrión con taquicardia incesante. Se corrigió esa anomalía, pero al mes y medio de la operación el feto murió por lesiones irreversibles.

Dr. De la Fuente

Respecto a transplantes de células de un feto a otro, en España no se ha ensayado en humanos, pero sí en animales. "En el Doce de Octubre estamos haciendo investigaciones de este tipo, en cirugía experimental", señala De la Fuente.

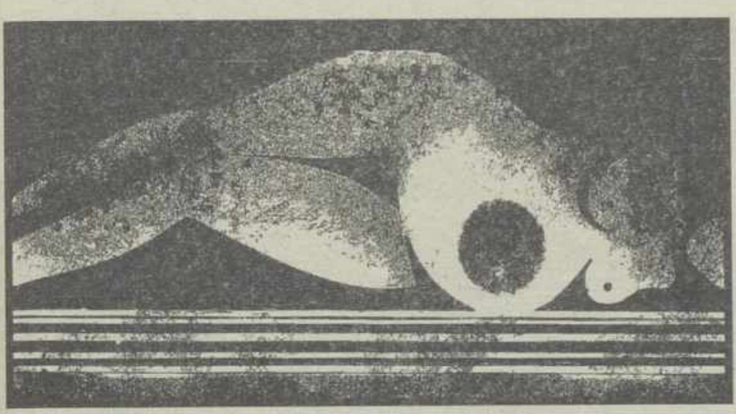
"¿Si estamos aquí al mismo nivel en cirugía prenatal que el resto de países desarrollados? Sí. En cirugía intrauterina no *a cielo abierto* nos encontramos a la altura de cualquier equipo del mundo occidental, aunque no somos pioneros".

Preguntado por los mejores médicos españoles en esta especialidad, De la Fuente señala que la respuesta es relativa, "porque cada uno se ha centrado en un campo de actuación, en el que es puntal, pero tiene lagunas en otros".

No obstante, el médico del Insalud destacó los grupos de Bonilla en Valencia, de González Gómez en Granada, los de Dexeus y Esteban Altirriba en Barcelona, y el suyo propio del Hospital madrileño Doce de Octubre.

Francisco González Gómez, catedrático de Ginecología de la Universidad de Granada, que precisamente ha colaborado con Michael Harrison e incluso estuvo presente en la brillante operación fetal de hernia diafragmática que éste practicó, coincidió con De la Fuente en que la cirugía prenatal *a cielo abierto* sólo es factible en ocasiones muy limitadas. González Gómez opina que en España no existe infraestructura adecuada para realizar cirugía fetal intrauterina con responsabilidad y garantías de éxito. "Sin ánimo de caer en la inmodestia -señala-, puedo decir que la mejor unidad española de diagnóstico prenatal es la del Hospital Clínico de Granada; en ésto aventajamos al Doce de Octubre, aunque De la Fuente es, probablemente, el mejor obstetra español".

M.C.D.2022



Conviene ser cautelosos: las estadísticas señalan muchos fracasos anteriores a una operación con éxito

tica *a cielo abierto* (con apertura del abdomen y matriz de la madre).

El doctor Pedro de la Fuente, jefe del Departamento de Obstetricia y Ginecología del Hospital madrileño Doce de Octubre, quien ha llegado a realizar cirugía prenatal *a cielo abierto*, señala sin embargo que este tipo de operaciones no tienen porvenir "por ser muy invasivas, por el peligro que entrañan para la madre".

Según De la Fuente, algunos se han precipitado al operar en casos en los que se podría haber esperado a que el bebé naciera. "No siempre es fácil decir que si no hago *ésto* el niño se muere. Los límites son difíciles de precisar. Personalmente creo que existen pocas anomalías fetales que requieran una cirugía intrauterina *a cielo abierto*, quizá entre esos casos puntuales esté la hernia diafragmática que operó Harrison, y si la mujer lo aceptó...".

Lo cierto es que, señala el jefe de Ginecología del Doce de Octubre, el 95% de las unidades de medicina prenatal optan por introducir un catéter a través de la pared abdominal de la madre cuando tienen que intervenir intrauterinamente en el feto.

Respecto a quiénes deben realizar estas operaciones, obstetras o cirujanos pediatras, De la Fuente considera que "quien esté mejor entrenado". Según su propia experiencia, lo más difícil en las de *a cielo abierto* es la vía de abordaje: abrir el útero, que no sangre, y justo donde el feto tenga la lesión.

Por otra parte, el transplante de células de un feto muerto a otro vivo ha desencadenado en Estados Unidos una polémica sobre planteamientos éticos. La cuestión es que este tipo de operaciones pueden favorecer la opción del aborto. Cuando una mujer duda si continuar el embarazo o no -se argumenta-, puede decidirse a favor del aborto pensando que el embrión abortado va a ser utilizado positivamente, en un transplante de órganos o para investigación.

"Yo no veo -dice De la Fuente- dónde pueden estar los problemas éticos en transplantes celulares y de genes para curar una enfermedad. No es cuestión de entender el transplante como *quitar* algo a otro individuo".

"Por ejemplo -señala-, el caso de un feto anencéfalo. Se diagnostica a las 12 ó 14 semanas, y ¿a qué esperar a que nazca y muera si se brinda la posibilidad a la madre de entregar el embrión a un banco de órganos?".

No obstante, y puesto que hoy por hoy no se ha generalizado el transplante de células en fetos, ni siquiera se ha evidenciado su eficacia, quizá convenga tomar nota del refrán: no vender la piel del oso antes de cazarlo. "Al final -dirán otros-, ¿vamos a acabar haciendo realidad las quimeras?".

DATOS PARA UNA TERAPIA

1. La orina del feto forma el líquido amniótico.

2. Las cirugías practicadas en el feto no dejan cicatrices. Esto es enigmático, ya que usualmente las heridas se curan mejor en contacto con un medio rico en oxígeno, y precisamente el tejido fetal tiene un contenido pobre de dicho elemento.

3. En unos años, será posible la cirugía plástica fetal para corregir deformaciones estéticas graves, ya que, realizándolas cuando el futuro bebé no es más que un embrión, queda garantizada la ausencia de marcas y señales de la operación.

4. Se puede inducir en el feto tolerancia a un futuro transplante inyectándole células madre de sus progenitores, de tal forma que, una vez nacido, pueda recibir el transplante sin riesgo de rechazo.

5. No existe rechazo de las células de un feto injertadas en otro feto.

6. La leucemia, cuyo tratamiento requiere un transplante de médula ósea, no se puede prevenir mediante transplante de células madre de un feto a otro, ya que esta enfermedad no se diagnostica durante el proceso de gestación, sino que se muestra más adelante.

TUBO DE ENSAYO

EL DINOSAURIO AMAESTRADO

CUANDO UNO lleva ya en este oficio varios lustros acaba por creerse curado de espanto acerca de las habituales muestras de incultura científica de que hacen gala muchos conciudadanos. Algunos, pocos, se avergüenzan levemente, pero la mayoría exhibe sin pudor su desconocimiento, como con un cierto orgullo *de letras* por no verse mezclado con esa extraña gente de bata blanca y lenguaje cuasiesotérico que intenta comprender por qué las cosas son como son y cuál es el funcionamiento intrínseco del mundo que nos ha tocado vivir.

No es la primera vez que reflexionamos desde estas líneas acerca de la maldita separación entre ciencias y letras; maldita por lo tempranamente que se establece en la mayor parte de los sistemas educativos y maldita asimismo por los nefastos efectos que produce posteriormente en el nivel cultural global de las personas adultas. Si vuelvo a la carga es porque en un reciente encuentro con estudiantes de postgrado -todos ellos licenciados universitarios, por tanto- planteé al colectivo, un poco en broma, la siguiente cuestión: ¿tuvo el hombre alguna vez dinosaurios amaestrados?

Las respuestas fueron múltiples, algunas pintorescas y otras francamente ingeniosas, como podía esperarse del nivel cultural de esas personas. Pero todas ellas tenían un denominador común: la aceptación, con mayor o menor énfasis, de la posibilidad de que el hombre y el dinosaurio hubieran podido convivir en algún momento del pasado.

La broma se convirtió en acre discusión en la que, como se supondrá, yo llevaba la voz cantante. Por si alguno de nuestros lectores -espero que no- tiene alguna duda, debo aclarar antes de nada que los dinosaurios de extinguieron de la faz de la Tierra hace aproximadamente unos 65 millones de años, y los primeros monos listos que empezaron a ponerse de pie apenas tienen uno o dos millones de años, y el *Homo sapiens sapiens* tal y como lo concebimos hoy día ni siquiera tiene una antigüedad de 50.000 años.

Esto no es un dato de matemáticas superiores, de física de partículas o de bioquímica avanzada; es simple cultura general. Ni de Letras ni de Ciencias; Cultura, así con mayúsculas. Lo curioso del caso es que en la discusión que se originó posteriormente, yo insistía en hacer ver a mis interlocutores que este tipo de errores puede ser considerado de similar gravedad que, por ejemplo, la confusión no inhabitual según la cual Goya y Velázquez fueron contemporáneos.

¡Qué barbaridad!, se exclamaron. ¡No tiene ni punto de comparación! Al parecer, que Goya y Velázquez no fueron contemporáneos, a pesar de que son dos paradas seguidas del *metro* de Madrid, es cosa que todos ellos sabían. En cambio, minimizaban la trascendencia del error de los dinosaurios amaestrados. Total, son sólo 65 millones de años de diferencia...

Lo curioso del caso es que, pensándolo despacio, algunas de aquellas personas llegaron a recordar que, en efecto, algo habían leído sobre la desaparición brusca de los grandes saurios por algún acontecimiento extraordinario, probablemente el choque de un meteorito de gran tamaño sobre la Tierra, capaz de proveer a la atmósfera de enormes cantidades de polvo y humo derivadas del choque, de tal modo que las temperaturas bajaron bruscamente, extinguiendo así los grandes bosques tropicales y las muy numerosas especies animales y vegetales adaptadas a un clima tan bonancible.

Eso sí lo sabían algunos, pero no habían reflexionado acerca del lapso de tiempo que transcurrió desde entonces hasta la aparición del *Homo sapiens*, hace unos pocos milenios. La conclusión que obtuvimos después de la discusión es que los sistemas de enseñanza básica fallan por algún sitio cuando permiten que este tipo de errores de gran calibre se deslicen en la memoria de personas con carrera universitaria e indudablemente cultas, en el sentido tradicional de la palabra.

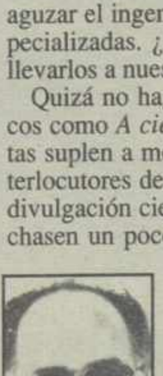
Para ofrecer algún tipo de solución intuitiva que remediase, con cierta facilidad, el problema de la imaginación incapaz de concebir espacios de tiempo tan dilatados -por mucho que nos empeñemos, nos resulta muy difícil captar el significado psicológico o físico de varios millones de años-, les propuse a mis amigos la adopción de un nuevo orden temporal, que podríamos denominar Gran Año Cósmico.

La idea no es muy original y ha sido empleada por muchos autores antes de ahora; consiste en reducir los 15.000 millones de años del Universo a un solo año. De ese modo, el 1 de enero a las cero horas se produciría el Big Bang. Hay que esperar hasta primeros de septiembre para que aparezca el Sistema Solar (en el último cuatrimestre del Año Cósmico). La vida sobre la Tierra empieza hacia el 6 de octubre, con las primeras células sin núcleo en el convulso mar de la época (hace de ello 3.500 millones de años). Los dinosaurios se extinguieron el 15 de diciembre, y los primeros primates un poco listos aparecen en las primeras horas de la madrugada del 31 de diciembre. El *Homo sapiens* aparece a las 12 menos cuarto de la noche. Jesucristo nace en el último minuto del año, a las 12 menos 40 segundos, y el siglo veinte empieza dos segundos antes de la medianoche. Ahora mismo, en este momento, es medianoche del Año Cósmico.

¿Sería muy difícil incorporar este tipo de analogías -las hay similares para las inmensas distancias astronómicas, tan imposibles de imaginar como el tiempo dilatado- a nuestro sistema educativo? Es obvio que los divulgadores han tenido que aguzar el ingenio para transmitir complejidades de la ciencia a las personas no especializadas. ¿A qué esperamos para apoderarnos de muchos de sus hallazgos y llevarlos a nuestras aulas?

Quizá no haga falta, porque los museos de ciencia, los suplementos periodísticos como *A ciencia cierta* y otros, los programas de radio y televisión y las revistas suplen a menudo estas deficiencias educativas. Y, consecuentemente, a los interlocutores de mi reunión acabé por recomendarles que leyeran más asiduamente divulgación científica, que la hay mucha y buena, y además divertida, y que escuchasen un poco más la radio y viesen un poco más la televisión porque, aunque sea en malos horarios, suele haber una aceptable programación en torno a estas cuestiones.

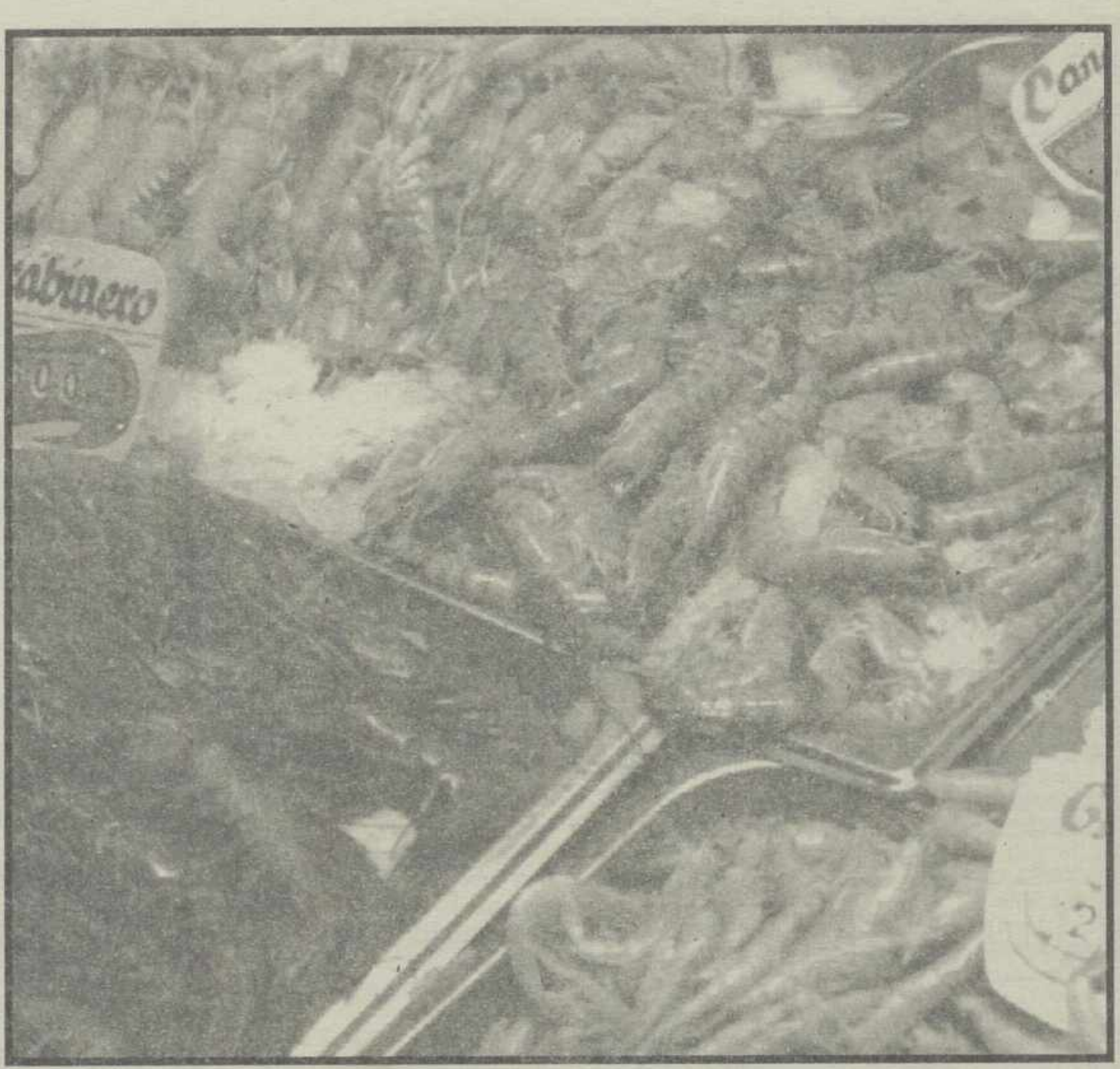
No sé si me harán caso, desde luego. Espero al menos que recuerden que el hombre nunca pudo tener dinosaurios amaestrados.



MANUEL TOHARIA

M.C.D.2022

CRUSTACEOS CON FUTURO



En muchos bares españoles es frecuente que la clientela consuma en la barra mientras pisa una espesa y crujiente capa de peladuras de gambas, langostinos u otros crustáceos. Algunos lamentan la antihigiénica idiosincrasia nacional o la desidia de los responsables del local; muy pocos, sin embargo, saben que bajo sus plantas se deposita un formidable potencial para la purificación de aguas, la industria farmacéutica, la cosmética o la fabricación de papel. En esos restos, cáscaras y peladuras, existe un producto, la quitina, del que la comunidad científica y el mundo productivo esperan grandes cosas.

La quitina es el principal componente estructural de los caparazones de los crustáceos, moluscos e insectos. Existe igualmente en la espina dorsal de ciertos gusanos, en la *pluma* de los calamares y en las paredes celulares de los hongos. En 1821, H. Bracannot describió por vez primera esta sustancia; un polisacárido de sostén, de molécula lineal, compuesta por unidades de acetilglucosamina. Tres décadas más tarde Rouget descubrió que calentando quitina con hidróxido de sodio muy concentrado se convertía en un producto químico, el quitosán, de gran utilidad. Desde entonces las potencialidades del producto se han ido sucediendo y abriendo multitud de posibilidades de aprovechamiento futuro.

Uno de los más tempranos usos de la quitina fue el de purificación de aguas y en la actualidad se está ensayando su aplicación en el tratamiento de efluentes en los que existen componentes metálicos o radiactivos, por la capacidad de sus moléculas para adherirse a los átomos de mercurio, plomo o uranio disueltos en el agua.

En el campo de la cosmética, quitina y quitosán se utilizan desde hace treinta años en laca para uñas y pelo, crema y acondicionantes. Algunos productos de higiene personal, como el jabón líquido, los geles de baño, las lociones o la pasta de dientes, incluyen quitina en su composición. Sin embargo, de la cosmética se han derivado otras posibilidades médico-farmacéuticas al descubrirse que la quitina y sus derivados aceleran la curación de las heridas, cicatrices y quemaduras, al tiempo que facilitan la coagulación de la sangre.

Otra de las aplicaciones actuales de la quitina se extiende a la industria papelera. Añadiendo un 1% de esta sustancia a la pulpa aumenta la resistencia del papel, acelera la velocidad de drenaje del agua, aumenta la cantidad de fibras retenidas y facilita la impresión.

En alimentación se están explorando las propiedades emulsionantes del quitosán para la producción de mayonesas y cremas. También se estudian otras posibilidades que van desde la envoltura de salchichas hasta bolsas de alimentos donde es imprescindible contar con materiales muy resistentes y no tóxicos. En el futuro, son muchos los que piensan que la quitina será la base de los plásticos biodegradables. No obstante, el problema fundamental es encontrar fuentes que garanticen la producción masiva de todas las potencialidades que se apuntan. Fundamentalmente son dos las que parecen tener más posibilidades: los residuos de la industria pesquera y de la fermentación de hongos que la industria farmacéutica utiliza para fabricar macromoléculas biológicas, especialmente vitamina C y penicilina.

En el futuro se obtendrá la quinina a partir de los residuos de la pesca y de la fertilización de hongos

Según estimaciones de la FAO el cultivo de crustáceos a escala mundial es de unos cuatro millones de toneladas y, teniendo en cuenta que la quitina representa el 1% del peso en mojado de gambas, langostas, langostinos o cangrejos, se deduce que de esta industria podrían obtenerse anualmente unas 40.000 toneladas de quitina. El problema es que muchas de las plantas son de escasa dimensión, lo que suma un elevado coste a la recogida de los desechos.

Otra fuentes potenciales son el krill antártico, los calamares, los moluscos bivalvos y ciertas algas, pero las máximas esperanzas se depositan en la biotecnología aplicada a los desechos de todos estos productos. En cualquier caso, quitina y derivados se anuncian como clave de futuro en el tratamiento de aguas residuales, la basura diaria, los efluentes industriales, los desechos radiactivos o en las industrias farmacéutica y alimentaria. Por añadidura, y no es poco, se trata de un producto natural que no daña el medio ambiente.

ALTERNATIVA NUCLEAR

El desarrollo de la energía nuclear pasa por serios apuros debido a la cada vez más fuerte presión en su contra por parte de la opinión pública. Después de los accidentes en las plantas de Three Mile Island y Chernobil han sido varios los gobiernos que han decidio paralizar sus programas energéticos nucleares. Alemania se plantea en estos días la posibilidad de abandonarlo por completo, como ya lo hizo Italia hace pocos años; en Estados Unidos no se encarga un nuevo reactor desde hace una década y en la Comunidad Autónoma de Extremadura el Presidente amenazó con retirar su candidatura en las elecciones de este mes si se daba luz verde a la central de Valdecaballeros. En Francia, por el contrario, el programa nuclear ya aporta cerca de un 80% de la energía total que el país demanda y por añadidura se exporta electricidad a Italia y otros países. Es probable que los galos se estén equivocando, pero cada vez son más los que ante los gravísmos problemas -lluvia ácida y calentamiento global de la atmósfera- derivados de otras energías de combustibles fósiles prevén que el símbolo nuclear figurará en la bandera ecologista del futuro.

M.C.D.2022

CRECE EL MERCADO ANTICONCEPTIVO

Los anglosajones dicen que la historia de la píldora anticonceptiva se reduce siempre a una elección, científica y personal, en la que hay que mezclar cuerdamente lo amargo con lo mejor. En traslación latina diríamos que lo mejor es enemigo de lo bueno, porque la píldora tradicional posee dos componentes activos que aportan luces y sombras a la salud de la mujer que los ingiere. El progestín contribuye a eliminar el riesgo de cáncer de utero y ovario, pero, según han demostrado investigaciones recientes, el estrógeno puede provocar cáncer de mama. La elección, naturalmente, no es sencilla.

En estos días un científico norteamericano, Michael Cohen, dice haber encontrado la solución a tan dramática alternativa: una píldora en la que, manteniendo el progestín, ha sustituido el estrógeno por melatonina, una hormona que secreta la glándula pineal del cerebro y que actúa en la regulación del ciclo reproductivo femenino.

Una nueva píldora con melatonina, hormona que segrega la glándula pineal del cerebro, no produce cáncer de mama

El doctor Cohen ha demostrado en ensayos con ratas que la melatonina no produce cáncer de mama e incluso ha llevado a cabo con éxito un ensayo con 1.000 mujeres alemanas durante cuatro años. Sin embargo, la comunidad científica se muestra escéptica ante el hipotético hallazgo; entre otras cosas porque Cohen no ha publicado sus trabajos científicos, con el pretexto de que está esperando el registro de patente para darlos a conocer.

Ante tal actitud, el *National Institute of Health* le ha negado un proyecto de 32 millones de dólares para realizar los correspondientes*test* en Estados Unidos.

En cualquier caso, la nueva píldora, bautizada como B-Oval, estará en el mercado holandés este mismo otoño.

En Norteamérica las cosas serán más difíciles y nadie confía en que la FDA autorice el producto hasta, en el mejor de los casos, dentro de seis o siete años.

La píldora B-Oval tendrá que competir en un mercado que no cesa de ampliar su oferta. A los tradicionales métodos -preservativo, dispositivo intrauterino, mini-pill, etc- se han añadido recientemente el Norplant, un adhesivo que implantado en el brazo secreta progestina durante varios años. Además, otros productos están ya muy cerca de los anaqueles farmacéuticos: los preservativos femeninos, los anillos vaginales y la vacuna antifértil-reversible masculina es probable que aparezcan hacia la mitad de esta década.

Medidas del Universo

Hasta ahora, y debido a lo impreciso de la llamada *escala cósmica*, los científicos sólo tienen una idea aproximada del tamaño del Universo, pero desde hace muy poco, gracias al *miope* Hubble, sus medidas serán más precisas. Un equipo internacional de astrónomos ha utilizado un anillo de gas extendido por los residuos de la supernova 1987A para calcular la distancia a la gran nube Magallanes, como primer eslabón de una escala que servirá para mesurar el Universo.

Según Nino Panagia, del *Space Telescope Science Institute* de Baltimore (USA), ahora será posible calcular la constante de Hubble, que mide la velocidad con la que el Universo se expande, con un margen de error del 10% al 15 %.

Nueva hipótesis para el asma

Las llamadas enfermedades atópicas -dermatitis, rinitis y asma bronquial- han incrementado progresivamente su incidencia en los últimos años, pero hasta el presente se conoce bastante poco respecto a la génesis de estos procesos.

En 1965, Szentivayi descubrió experimentalmente que en los individuos asmáticos se manifestaba un déficit de receptores beta-adrenérgicos en la membrana celular y desde entonces la comunidad científica ha aceptado que la explicación de asmas y alergias se debía a esta circunstancia. Sin embargo, investigaciones recientes del Departamento de Alergología de la Universidad de Navarra parecen haber dado la vuelta a la teoría en el sentido de que, despues de cuatro años de investigación *in vitro* y en pacientes, creen haber demostrado que el descenso de beta-receptores no ocurre como causa sino como consecuencia de la enfermedad.

Orquídeas bajo custodia

En la Conferencia de Washington de 1973, sobre protección de especies de fauna y flora en peligro de extinción, se establecieron criterios que llevaron a la clasificación de un abundante número de flores y plantas en dos apartados fundamentales. Fue entonces cuando se inscribieron once especies de orquídeas en el Anexo I que prohibe cualquier tipo de comercio nacional o internacional (en el II, que obliga a un comercio reglamentado y a autorizaciones previas, se clasifica el resto de las orquídeas, incluyendo a las cultivadas *in vitro*).

En el primer apartado de máxima alerta se ha incuido hace unos meses la denominada *Phragmipedium lindleyanum*, que florece, fundamentalmente, en las montañas de la Guayana Francesa, Surimán y Guatemala.

Esta especie, condicionada en su desarrollo a la existencia de roca cristalina, se instala en las fisuras de las rocas donde se acumulan residuos vegetales y humus.

El tráfico de orquídeas se ha limitado drásticamente para impedir su extinción, pero los científicos insisten en la necesidad de que, al mismo tiempo, se preserven sus hábitats naturales.

M.C.D.2022

El coche ha transformado la vida cotidiana. Consecuencia de la sociedad tecnológica, ha surgido y se ha transformado gracias a la ciencia y la técnica. Sin embargo, para muchos este símbolo de la libertad y la velocidad es hoy una máquina molesta e invasora por cuyas ventajas nos vemos obligados a pagar un mortífero tributo: según estadísticas de las Naciones Unidas, más de 200.000 muertos anuales y un número aún mayor de heridos e inválidos.

Coches menos contaminantes, nuevos sistemas de transporte y carreteras inteligentes, alternativas para el futuro

EL MITO DEL AUTOMOVIL

MANUEL CALVO HERNANDO

No es casualidad que el automóvil sea hoy uno de los grandes símbolos de la sociedad moderna. El coche está en el centro del capitalismo, de la fabricación en cadena y del consumo masivo de productos. Según ciertos analistas, se ha convertido en el motor de la economía de mercado porque satisface un conjunto de necesidades y deseos, de exigencias y de fantasías, que definen muy bien el proyecto del individuo de nuestro tiempo: búsqueda de una libertad de movimientos personal, multiplicada por la potencia de un motor perfectamente controlado.

El automóvil, ya centenario, es una consecuencia de la sociedad tecnológica y ha surgido y se ha perfeccionado gracias a la ciencia y la técnica; y no sólo, entre las ciencias, las llamadas exactas y naturales, sino las sociales y humanas, como la sociología, la psicología y, por supuesto, la historia y la economía. Y también el arte dice su palabra, no sólo en los diseños y en la publicidad, sino en los autobuses y camionetas, con excelentes pinturas y decoraciones, que circulan por cualquier calle de muchas ciudades de América en Panamá, en Colombia, en Haití, etc.

La industria del automóvil investiga continuamente. Todo se analiza, se desmenuza, se estudia. Y uno de los aspectos que más preocupan a fabricantes y autoridades es incrementar la seguridad de los niños, principalmente por medio de una mejor educación vial. En Alemania, tanto Volkswagen como Mercedes y Opel se esfuerzan en realizar y distribuir vídeos didácticos y todo tipo de materiales de enseñanza.

En España, la noticia más reciente es la construcción del Instituto de Investigación Aplicada del Automóvil, en Tarragona. Será el primer complejo de pistas de pruebas de vehículos en nuestro país y estará concluido en 1993. Dispondrá no sólo de pistas para los vehículos, sino de laboratorios para analizar motores, coches y elementos mecánicos.

El coche ha transformado la vida cotidiana. En 1890, recordemos, no se conocían ni el coche, ni el teléfono, ni el televisor, ni los electrodomésticos, y no había igualdad de derechos entre los seres humanos, ni vacaciones pagadas. Salvo unos cuantos privilegiados, la gente no tenía otra solución que vivir lo más cerca posible del lugar de trabajo, si quería evitarse diariamente una larga caminata.

Recordemos también que en la primera oficina del Banco de Bilbao (1857) no había teléfono (1876), ni máquinas de escribir (1868), ni télex (1933), ni ordenadores (1946), ni fotocopiadoras (1960), y ni siquiera luz eléctrica (1879).

Hoy, la situación ha cambiado radicalmente, y si alguien de aquellos años pudiera asomarse hoy a nuestras calles y a nuestras carreteras, creería que estaba en otro planeta.

La idea de un coche popular apareció ya a principios de siglo, pero hubo que esperar más de 50 años para que se convirtiera en realidad. Aunque nacido en Europa, el automóvil tardó más en el Viejo Continente en dejar de ser un bien escaso y de lujo.

Pero nada se nos da gratuitamente, y el precio que nos cuestan las ventajas del coche es ecológico y mortífero. Según estadísticas de las Naciones Unidas, el tributo pagado al coche es de unos 200.000 muertos anuales y un número mayor de heridos e inválidos. Y para muchos, este símbolo de la libertad y de la velocidad se ha convertido en una máquina molesta e invasora, que no sabemos dónde dejar y que exige una permanente atención.

Todo ocurre, se ha dicho, como si, curiosamente, el automóvil creara tantos problemas como los que resuelve. Se produce más, se consume más, se circula más, pero todo esto a costa de ciudades despanzurradas, de carreteras rápidas suspendidas entre los edificios, de espacios verdes sacrificados para construir aparcamientos, de mayores niveles de contaminación.

¿Es el automóvil algo bueno o algo malo?, se pregunta *El Correo de la Unesco*. En sí no es ni una cosa ni otra, como la mayoría de los inventos de la humanidad. Todo depende del uso que se haga de ellos. En el caso del coche, sirve al médico de urgencia y al inválido, del mismo modo que al terrorista o al atracador de bancos, igual al camionero que al secuestrador de un niño. En definitiva, como dice el escritor suizo Dürrenmatt, el coche es, sobre todo, “una prótesis de la pierna”.

Nicolás Langlois habla de “un flagelo indispensable” y se pregunta si no estaremos sufriendo una alienación causada por un mito, el de la libertad de desplazarse a todas partes, sin cansancio y a una velocidad imposible de conseguir con sólo nuestro cuerpo. Si, a escala planetaria, nueve de cada diez personas sueñan con él, en Europa occidental una de cada diez personas vive en él. Y en este mismo continente, como en Estados Unidos y Japón, es a la vez “un objeto maravilloso, un producto mercantil y un imperativo social. Su fantástico magnetismo permite todos los abusos”.

Recientemente se ha celebrado en Francfurt un coloquio sobre el futuro del automóvil y los sistemas de transporte por carretera. La situación en aquel país es desesperante, a pesar de su red de autopistas. Algunos embotellamientos alcanzan hasta los 200 kilómetros, incluso en los días en que no circulan camiones. En los cuarenta años de división alemana se descuidó la ampliación de la red en dirección este-oeste y ahora no sólo han de soportar el repentino flujo entre las dos Alemanias, sino también el procedente de los demás países orientales. El coloquio de Francfurt fue organizado por dos instituciones tan distintas como el Círculo Alemán de Protección del Entorno y el Sindicato del Metal. Se habló de la necesidad de evolución hacia unos coches aún menos contaminantes, hacia un sistema ferroviario que descargue en mayor medida las carreteras de coches y camiones, y nuevos sistemas de transporte combinado en los centros de gran aglomeración urbana que permitan eliminar los automóviles de los núcleos urbanos.

Por su parte, la Asociación de la Industria Automovilística Alemana ha pedido la construcción de *carreteras inteligentes* con sistemas de teleproceso por radio, o por cableado electrónico, que permitan aliviar atascos y regular el tráfico de modo más eficaz.

En lo que se refiere a la contaminación, otra posibilidad es el coche eléctrico, pero la verdad es que no se ha conseguido todavía nada que valga la pena. Ni siquiera los japoneses. El gran problema siguen siendo las baterías.

El Correo de la Unesco dedicó hace poco tiempo un número monográfico a *El mito del automóvil* y de él hemos tomado algunos datos. En uno de sus trabajos se decía: “Habrá que aprender a pasar buenos ratos al volante fuera de las carreteras destinadas al transporte, a jugar con joyas del pasado, heredadas de la época en que el coche era algo maravilloso, a hacer carreras en lugares expresamente designados para ello, con bólidos, segadoras de césped o apisonadoras, a pasearse por el desierto sin molestar al prójimo.

Para lo demás, para lo útil, los viajes, será preferible optar por los salones de música móviles, últimos lugares en los que se cultiva la charla, y dejar de lanzar feroces carros de asalto por carreteras y bulevares.

¿Una triste perspectiva? Muy al contrario. La salvación del automóvil. Y, sobre todo, la nuestra”.

M.C.D.2022

libros

Arbor

Gen-Etica: el impacto social de la ingeniería genética humana

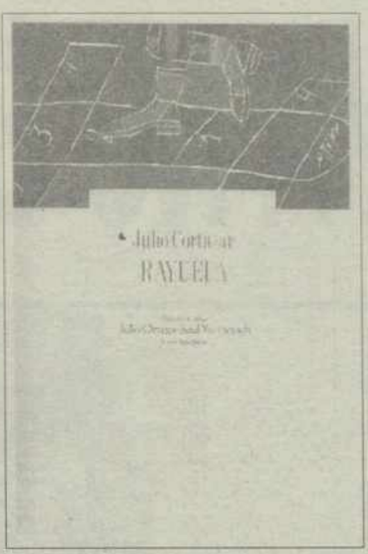
J. Sanmartín (comp.). *Edita CSIC.*

La cuestión social en torno a la ingeniería genética humana es el tema monográfico del número de abril de la revista *Arbor*, que desglosa el análisis de la llamada gen-ética en tres apartados: en el primero se evalúan las implicaciones sociales de las tecnologías de diagnóstico génico (discriminación laboral, por ejemplo); el segundo analiza las dimensiones éticas de la terapia génica, y el tercero se centra en el proyecto de cartografiar y secuenciar el genoma humano, incluyendo reflexiones sobre sus connotaciones éticas y sociales. Un documento sólido y profundo, coordinado con rigor por el especialista J. Sanmartín.

El secreto del Universo

Isaac Asimov. *Ed. Temas de Hoy*

Un nuevo título de esta excelente colección que en este caso ofrece una acertada compilación de artículos de uno de los divulgadores científicos más prolíficos de la historia. Un variado y apasionante mosaico que recoge una bien elegida muestra de treinta años de colaboración, entre 1958 y 1988, en la revista *Magazine of Fantasy and Science Fiction*. Asimov, que ha difundido el conocimiento científico y explorado la ciencia-ficción en más de cuatrocientos libros, parece tener una muy especial predilección por el ensayo corto que le ha llevado a manifestar: "...supongo que pocas cosas me producirán tanto pesar al dejar la vida como el hecho de no poder seguir escribiendo artículos eternamente". Revisados y anotados cada uno de ellos, la larga treintena de artículos de este volumen constituye una fascinante panorámica del conocimiento científico contemporáneo.



Rayuela

Julio Cortázar. *Colección Archivos*

El CSIC, el CNRS francés, el CNR italiano y otros organismos de Portugal, Argentina, Brasil, Colombia y Méjico, bajo los auspicios de la UNESCO y la sociedad Quinto Centenario, han promovido una colección común de clásicos hispanoamericanos, editados con textos de los más conocidos especialistas en cada autor y su obra. Este volumen, perteneciente a dicha colección, es una edición crítica de la novela más conocida de Julio Cortázar. Pero no es un trabajo academicista y erudito, sino que pretende *acercarse* al lector y ofrecerle una imagen más íntima y personal de Cortázar a través de retazos de la génesis de su obra (ya sea el manuscrito, sus notas o conversaciones personales).

entrelíneas

"Una de las maneras de ser creativo es considerar algo desde un ángulo inopinado. Así, desde hace miles de años, el ojo de la aguja se encontraba en el extremo menos afilado (.) y cuando la gente quiso inventar la máquina de coser, no consiguieron ningún resultado hasta que Elías Howe tuvo la brillante idea de darle la vuelta al mecanismo y poner el agujero junto a la punta de la aguja"

"¿Cuál es el secreto de nuestro corazón, que le hace trabajar mucho mejor y durar mucho más que el de cualquier otro mamífero existente? (.) Francamente, no lo sé, pero sea cual sea la respuesta, me siento reconfortado"

"Resulta muy triste amar sin ser correspondido, se lo aseguro a ustedes. Lo cierto es que yo amo las matemáticas, y las matemáticas se muestran conmigo completamente indiferentes a mi persona"

Isaac Asimov

EL HUMOR DE MENDI

M.C.D.2022

Luis Moreno

ESPAÑA YA NO ES DIFERENTE

ANTONIO CALVO ROY

Luis Moreno

Luis Moreno sabe ver los números, pero, sobre todo, sabe ver lo que hay detrás de los números. Por ejemplo, que el 72 por 100 de los españoles digan que la biotecnología es beneficiosa no significa nada, a no ser que se tengan algunos datos más y se sepan interpretar.

Investigador del Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA) del CSIC, es un experto es desentrañar los sentimientos de la sociedad. "Se trata de saber cómo somos los españoles. Conocer la estructura social de España es el gran proyecto de nuestro Instituto, y para eso hay que ir poniendo una piedra detrás de la otra, despacio".

Biotecnología y opinión pública es el estudio recién presentado, hecho por el IESA y que ha sido dirigido por Luis Moreno y por Louis Lemkow. El trabajo, encargado por la Secretaría General de Medio Ambiente, ha mostrado, al menos, una cosa clara: "la biotecnología no deja indiferente a ningún colectivo; desde la euforia de los profesionales del ramo hasta el rechazo de algunos representantes de grupos religiosos o ecologistas, existen muchas posturas diferentes". Un 54 por 100 de los encuestados dan algún tipo de definición de biotecnología, porcentaje elevado si tenemos en cuenta el 11 por 100 que se obtuvo en Irlanda. Un año y tres meses de trabajo para Luis Moreno, que al final se muestra satisfecho con el trabajo, aunque "hay que tener cierta cautela al aplicar los datos y no ser demasiado triunfalista".

Pese a que durante años se nos ha tratado de inculcar que *España es diferente*, los estudios comparativos entre nuestra población y la francesa, la italiana o la alemana, son concluyentes. "Los menores de 36 años tienen gran convergencia con el resto de los jóvenes europeos, social y personalmente", dice Luis Moreno. Los mayores de esa edad parecen ser un poco más peculiares, comparados con el resto de europeos mayores, pero tampoco gran cosa. "Los resultados de nuestros estudios no son sorprendentes si se comparan con los de otros países del área. Los procesos, desde luego, no son siempre idénticos, pero hay claros referentes".

Para Luis Moreno "hay una constante que hace hincapié en la diferenciación de los españoles con el resto de los europeos. Pero España es Europa geográficamente y culturalmente, y hay un gran consenso sobre ello. En el substrato colectivo de los españoles hay un deseo de integración en los valores, costumbres y perspectivas de Europa que no es producto del papanatismo sino de nuestro ser de hoy".

Después de haber estudiado periodismo, Luis Moreno, que nació en Madrid, en 1950, dirigió la revista *Despunte* y colaboró con agencias de noticias. La revista le procuró tres procesamientos "por injurias y calumnias, que es como se llamaba entonces a los delitos de opinión, es decir, a publicar que, con la ley de entonces en la mano, se hacían construcciones ilegales de edificios sin respetar zonas verdes o volúmenes de edificación". La amnistía de 1977, la de Marcelino Camacho, le devolvió la tranquilidad y con una beca Fleming de investigación se marchó a la Universidad de Edimburgo. En la capital escocesa se doctoró en ciencias sociales y se interesó especialmente por las autonomías y los sistemas de descentralización.

El nacionalismo es uno de los campos en los que Moreno es un experto. "Hay un proceso mundial de convergencia política, pero sería torpe pensar por ello que los nacionalismos están *démodés*. Las contradicciones sociales se manifiestan mediante el nacionalismo, que es una llamada de lo comunitario". Aunque cuando Luis Moreno estaba estudiando en Edimburgo la cuestión era muy diferente, ahora las autonomías españolas sirven de ejemplo, "ya que algunas tienen un grado de autonomía política estimable. Países que están ahora atravesando esos procesos vienen aquí para ver cómo se ha hecho".

> **Los menores de 36 años tienen gran convergencia con el resto de los jóvenes europeos, social y personalmente**

El Instituto, además de saber cómo somos los habitantes de este país, se dedica a hacer análisis de evaluación de políticas públicas. "Nos interesa explicar la realidad, y por ello, como herramienta, utilizamos técnicas de encuestas, pero ese no es nuestro único caudal informativo; usamos también otro tipo de métodos para la investigaciones. Los grupos de trabajo, por ejemplo, han sido determinantes en el estudio sobre biotecnología. Lo hemos hecho teniendo en cuenta trabajos similares llevados a cabo en Estados Unidos, Gran Bretaña, Dinamarca y otros sitios. Aunque hay que ser cauteloso con los datos, se puede decir que hay un sí genérico a la biotecnología, aunque se tiene un conocimiento superficial. Biotecnología y manipulación genética son dos términos que la mayoría de los encuestados hacen sinónimos".

Amarrado "al menos cinco horas diarias" al ordenador, "nuestra auténtica herramienta de trabajo (a mano tardaríamos por lo menos cuatro veces más tiempo)", y utilizando en los informes, quizá por la proximidad geográfica del Instituto con la Academia de la Lengua, "un lenguaje académicamente correcto", Luis Moreno trabaja en explicar cómo es esta España que se vertebra poco a poco. Si lo primero que tiene que hacer un individuo para ser persona es aplicarse el *conócete a ti mismo*, un país moderno no debe, en ningún caso, dejar de preguntarse cómo es, es decir, investigar quienes somos y por dónde estamos yendo.

a ciencia cierta

COMITE ASESOR
Julio Abramczyk, Armando Albert, Michel André, James Cornell, Miguel Delibes, Pierre Fayard, Francisco García Cabrerizo, José María López Piñero, José María Maravall, Biel Mesquida, Luis Oro, Regina Revilla, María Luisa Rodríguez Sala, Eugenio Triana, Hendrik Van der Loos,

COMITE DE REDACCION
Manuel Calvo Hernando, Miguel Angel Quintanilla, Manuel Toharia

DIRECTOR EDITORIAL
Miguel Angel Almodóvar

COORDINACION
Fátima Rojas

DIRECTOR DE ARTE
Luis Felipe Santamaría

SECRETARIA REDACCION
Pilar Arrieta

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Serrano,117
28006 Madrid
Tel: 585 51 17
Fax: 261 68 50

Con la colaboración de la
Dirección General de Política Tecnológica
Ministerio de Industria y Energía

EDITA
Imagen PQ
Pasaje Las Delicias. Tetuán, 15
Tels. 95/ 576 33 71 - 421 07 90
41001 Sevilla

ADMINISTRACION
Maritina Martín

M.C.D.2022